



**Universidade de Aveiro**

**Escola Superior de Saúde**

**2015**

**Cristina Maria**

**Fernandes Silva**

**Efeito de um Programa de Exercício na  
Força Muscular, Estabilidade Postural e  
Funcionalidade em Doentes com  
Osteoartrose do Joelho**





**Universidade de Aveiro**

**Escola Superior de Saúde**

**2015**

**Cristina Maria  
Fernandes Silva**

**Efeito de um Programa de Exercício na  
Força Muscular, Estabilidade Postural e  
Funcionalidade em Doentes com  
Osteoartrose do Joelho**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor António José Monteiro Amaro, Professor Coordenador da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro e co-orientação científica do Professor Doutor Fernando Manuel Tavares da Silva Ribeiro, Professor Adjunto da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro.



## **O Júri**

Presidente – Professora Doutora Anabela Gonçalves da Silva

Professora Adjunta da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro

Arguente – Professor Doutor João Paulo Venâncio

Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Saúde do Norte - CESPU

Orientador - Professor Doutor António José Monteiro Amaro

Professor Coordenador da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro



## **Agradecimentos**

Agradeço a todos os que contribuíram para a realização deste estudo e que de uma maneira ou outra tornaram possível a conclusão de mais esta etapa da minha vida, no entanto tenho de salientar um agradecimento especial:

Ao Prof. Doutor António Amaro e ao Prof. Doutor Fernando Ribeiro, pela constante disponibilidade, apoio incondicional, amizade e rigor científico dispensado.

Ao Engenheiro Mário Rodrigues pela inestimável e constante disponibilidade.

Ao Professor Doutor Rui Soles Gonçalves pela auxílio no tratamento dos dados do KOOS-PS.

A todos o meu muito obrigado.





## Resumo

**Introdução:** A osteoartrose é a doença articular crónica mais frequente, com sequelas funcionais e económicas significativas. É importante encontrar novas estratégias de tratamento mais acessíveis, logística e financeiramente, para melhorar a funcionalidade e qualidade de vida destes doentes. **Objetivo:** Avaliar o efeito de um programa de exercício, não supervisionado, realizado no domicílio, na força muscular, mobilidade funcional, amplitude articular, dor, rigidez, função física e estabilidade postural de doentes com osteoartrose do joelho.

**Metodologia:** A amostra foi constituída por 12 participantes ( $62,8 \pm 2,5$  anos de idade) com critérios clínicos de osteoartrose do joelho que realizaram um programa de exercício com 4 semanas de duração. A força muscular isométrica (dinamómetro), a mobilidade funcional (*Timed Up & Go Test*), a amplitude articular do joelho (goniometria), a dor (escala visual analógica), a rigidez (clínica), a função física (*Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score and Physical Function Short-form*) e a estabilidade postural (plataforma de forças) foram avaliadas antes e após o programa. O programa domiciliário contemplou 5 sessões por semana de 5 exercícios de fortalecimento muscular e mobilidade articular. **Resultados:** O programa de exercício melhorou significativamente a mobilidade funcional [ $9,7 (4,1)$  para  $8,8 (2,1)$  s,  $p=0,023$ ], a força do quadríceps ( $23,9 \pm 10,1$  para  $29,3 \pm 10,7$  kg,  $p=0,022$ ) e isquiotibiais [ $10,0 (7,8)$  para  $11,3 (7,1)$  kg,  $p=0,008$ ], a dor ( $6,4 \pm 2,2$  para  $4,1 \pm 2,2$  mm,  $p=0,006$ ) e a função física ( $54,9 \pm 21,7$  para  $41,7 \pm 14,5$  pontos,  $p=0,011$ ). A amplitude articular e a estabilidade postural não melhoraram significativamente. **Conclusão:** Um programa

de exercício simples e de fácil execução, realizado no domicílio, aumentou a força muscular, a mobilidade funcional e a função física e diminuiu a dor de doentes com osteoartrose do joelho.

**Palavras-chave:** osteoartrose, exercício, funcionalidade, fisioterapia.

## Abstract

**Introduction:** Osteoarthritis is the most common chronic joint disease, with significant functional and economic consequences. It is important to study new and more practical treatment strategies, logistically and financially, to improve the functionality and quality of life of these patients. **Purpose:** To evaluate the effects of an unsupervised, home-based, exercise program in muscle strength, functional mobility, range of motion, pain, stiffness, physical function and postural stability in patients with osteoarthritis of the knee. **Methodology:** The sample consisted of 12 participants ( $62.8 \pm 2.5$  years) with clinical criteria for knee osteoarthritis who underwent a 4-week exercise program. The isometric muscle strength (dynamometer), functional mobility (Timed Up & Go Test), range of motion of the knee (goniometer), pain (visual analogue scale), stiffness (clinic), physical function (Knee injury and Osteoarthritis Outcome score and Physical Function Short-form) and postural stability (force platform) were evaluated before and after the program. The home-based program included 5 sessions per week of 5 exercises targeting muscle strengthening and joint mobility. **Results:** The exercise program significantly improved functional mobility [ $9.7 (4.1)$  to  $8.8 (2.1)$  s,  $p=0.023$ ], strength of the quadriceps ( $23.9 \pm 10.1$  to  $29.3 \pm 10.7$  kg,  $p=0.022$ ) and hamstrings [ $10.0 (7.8)$  to  $11.3 (7.1)$  kg,  $p=0.008$ ], pain ( $6.4 \pm 2.2$  to  $4, 1 \pm 2.2$  mm;  $p=0.006$ ) and physical function ( $54.9 \pm 21.7$  to  $41.7 \pm 14.5$  points,  $p=0.011$ ). The range of motion and postural stability did not improve significantly. **Conclusion:** A home-based exercise program simple and easy to perform improved muscle strength,

functional mobility, physical function and pain in patients with  
osteoarthritis of the knee

**Keywords:** osteoarthritis, exercise, functionality, physiotherapy.

## Índice:

Agradecimentos .....	VII
Resumo .....	IX
Abstract .....	XI
Lista de Abreviaturas.....	XV
Unidades de Medida .....	XV
Capítulo I – Introdução .....	17
1 - Introdução.....	17
Capítulo II – Revisão da literatura .....	21
2.1 - Revisão da literatura.....	21
2.1.1 - Osteoartrose .....	21
2.1.2 - Sinais e Sintomas .....	24
2.1.3 - Considerações terapêuticas.....	25
2.1.4 – Exercício terapêutico.....	27
Capítulo III – Objetivo .....	29
3 - Objetivo .....	29
Capítulo IV – Metodologia .....	31
4 - Metodologia .....	31
4.1 - Tipo de estudo .....	31
4.2 - Participantes .....	31
4.3 - Procedimentos .....	32
4.3.1 - Recolha de dados antropométricos, demográficos e clínicos .....	33
4.3.2 - Avaliação da dor .....	34
4.3.3 - Avaliação da força muscular .....	34

4.3.4 - Avaliação da amplitude articular .....	35
4.3.5 - Avaliação da mobilidade funcional .....	35
4.3.6 - Avaliação da estabilidade postural .....	36
4.3.7 - Avaliação da função física .....	37
4.3.8 - Intervenção: programa de exercício domiciliário .....	37
4.5 - Análise estatística .....	41
Capítulo V – Resultados .....	43
5 - Resultados .....	43
Capítulo VI – Discussão .....	47
6 - Discussão .....	47
Capítulo VII – Conclusão .....	51
7 - Conclusão .....	51
Referências Bibliográficas .....	53
Anexos .....	63
Anexo I - CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE .....	64
Anexo II - FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE .....	67
Anexo III – Questionário KOOS-PS .....	69

## **Lista de Abreviaturas**

OA - Osteoartrose

A.C.R - American College of Rheumatology

KOOS-PS - Knee injury and Osteoarthritis Outcome  
score and Physical Function Short-form

TUG - Timed Up and Go Test

EVA - Escala Visual Analógica

IMC - índice de massa corporal

## **Unidades de Medida**

Cm – centímetros

Hz – hertz

Kg – quilograma

Min – minutos

mm – milímetros

mm/s – milímetros por segundo

s-segundos





# Capítulo I – Introdução

---

## 1 - Introdução

O envelhecimento é um processo complexo resultante da conjugação de vários fatores (como exemplo: genéticos, estilo de vida, doenças crônicas) que contribuem para o declínio da capacidade funcional. No caso da força muscular o padrão de declínio não é idêntico em todos os grupos musculares, sendo mais marcado nos membros inferiores (41, 47). Esta perda de força muscular pode ser agravada quando existe patologia do membro inferior, como é o caso da osteoartrose (OA) do joelho. Condição na qual se observa maior perda de força muscular do quadríceps, o que parece contribuir para o agravamento do desgaste articular pela diminuição da proteção da articulação (55).

A OA é a doença articular mais frequente com sequelas funcionais e com impacto económico significativo, tendo uma associação elevada com a idade, tanto na incidência como na prevalência, representando a principal causa de incapacidade entre a população mundial. Contudo, a OA não pode ser analisada apenas como uma condição associada ao envelhecimento, uma vez que também se observa com alguma frequência em adultos jovens e com manifestações clínicas sobreponíveis, nomeadamente a dor, a crepitação (palpável ou mesmo audível) e a limitação dos movimentos de flexão /extensão (13, 39, 53). Para além da limitação da amplitude articular e da dor induzida pelo movimento, verifica-se ainda uma redução da força muscular associada a alterações estruturais dos

músculos peri-articulares (29). Esta diminuição da força muscular associada à OA era aceite como resultado da atrofia muscular esquelética por desuso, secundária à dor (18). Contudo, é hoje consensual que o défice de força muscular do quadríceps na OA do joelho está já presente em doentes portadores de alterações radiológicas ainda sem manifestações clínicas (56). Este facto veio demonstrar que a perda de função muscular pode ser um fator de risco primário para o desenvolvimento da OA do joelho, presumivelmente pela diminuição da estabilidade e redução da capacidade de amortecimento do choque mecânico (56).

Estes factos ajudaram a esclarecer o papel do fortalecimento muscular no tratamento da OA do joelho, com as recomendações internacionais a salientarem a sua importância no tratamento da OA do joelho (42). Continua, no entanto, por definir o programa adequado de fortalecimento muscular para a OA e para as diferentes fases da sua evolução, quer do joelho quer noutras articulações (42). Assim, as recomendações terapêuticas para a OA do joelho enfatizam a importância de reduzir a dor e rigidez, preservando a mobilidade e levando a uma melhoria da funcionalidade e qualidade de vida (11, 30).

Neste contexto, pretendeu-se desenvolver um trabalho para testar o efeito de um programa de exercício terapêutico para a OA do joelho que fosse possível de efetuar no domicílio, com baixo grau de dificuldade podendo ser realizado pela maior parte dos doentes independentemente da sua idade e da presença de outras patologias.

Tendo a OA do joelho uma sintomatologia frequentemente incapacitante, torna-se cada vez mais importante realizar estudos que contribuam para melhor definir e

compreender os fatores de risco para a doença, determinar o melhor tratamento para os sintomas, implementar novas terapêuticas para retardar ou mesmo prevenir a progressão da doença, melhorando assim a qualidade de vida dos doentes com OA do joelho.



## Capítulo II – Revisão da literatura

---

### 2.1 - Revisão da literatura

#### 2.1.1 - Osteoartrose

A OA é uma doença degenerativa progressiva caracterizada por perda irreversível da cartilagem articular e alterações hipertróficas no osso subcondral, mas também pelo espessamento da sinovial e da cápsula, juntamente com episódios inflamatórios e derrame articular (1). O termo OA foi introduzido em 1952 por Kellegren e Moore após um estudo com 120 doentes, nos quais observaram a presença de nódulos de Heberden. Após esta publicação estes nódulos foram considerados como um marcador de osteoartrose. Presentemente este continua a ser o método mais comum de avaliação e definição da OA, sendo aplicado a articulações específicas comparando a radiografia de um doente com um atlas radiológico normal (20, 34, 53, 54).

A OA tem uma etiologia multifatorial, complexa e ainda pouco conhecida, afetando cerca de 60% dos indivíduos com mais de 50 anos, sendo responsável por altos níveis de absentismo e reformas por invalidez. A literatura aponta para a existência de um conjunto de fatores etiológicos ditos “sistémicos” e outros com ação local (“biomecânicos”) (8, 18, 35).

A OA pode ser dividida em primária, ou idiopática, (que ocorre sem um fator predisponente) e em secundária (de desenvolvimento, mecânica, traumática, metabólica, endócrina, inflamatória, entre outras). Na OA primária, que é a mais

frequente, não se encontra uma base etiológica determinante, mas na OA secundária existem fatores subjacentes que aceleram a degeneração da cartilagem, como é o caso das artrites inflamatórias (p.e. a artrite reumatóide), de alterações estruturais que modificam a congruência ou estabilidade articular tais como patologias congénitas da articulação (p.e. a luxação congénita da anca) e das fraturas articulares ou roturas de meniscos ou ligamentos (35, 53, 54).

As alterações da cartilagem, tecido ósseo, sinovial e cápsula são fundamentais para o aparecimento de dor, rigidez e compromissos funcionais, mas também podem existir contributo de alterações concomitantes dos tecidos moles peri-articulares, nomeadamente dos músculos e tendões (35).

Na etiopatogenia da OA, a inflamação, o traumatismo, o uso ou a sobrecarga excessivos levam à libertação pela cartilagem, sinóvia e osso subcondral, de uma série de substâncias pró-inflamatórias tais como as interleucinas 1 e 6 e o fator de necrose tumoral; estas citocinas vão induzir nos condrócitos a libertação de outras substâncias como é o caso de enzimas proteolíticas, prostaglandinas e radicais livres de oxigénio, sendo o resultado final desta cadeia a diminuição dos proteoglicanos da matriz cartilágnea e alterações estruturais do colagénio tipo 2 (51). Com o desequilíbrio entre a síntese e a degradação dos componentes da matriz, surgem as lesões de OA com fissuras e erosões da cartilagem e esclerose óssea subcondral. Como as superfícies cartilágneas articulares não possuem pericôndrio, vasos ou nervos, os nutrientes têm de se difundir através da matriz para atingir os condrócitos, o que origina maior dificuldade na reparação das lesões da cartilagem (46, 51).

A OA pode estar associada a outros fatores que geram sobrecarga na articulação, além do excesso de peso, os traumatismos que resultam de atividades desportivas ou profissionais (traumatismos de repetição) ou de acidentes com lesões osteoarticulares; existe também uma associação a outras doenças reumáticas ou malformações que danificam progressivamente as articulações (5). Nas articulações de carga, como a anca e o joelho, a OA é muitas vezes definida como uma patologia articular resultante da desproporção entre as solicitações mecânicas, às quais a articulação é submetida, e a capacidade de resistência ao esforço dos tecidos osteo-cartilagíneos (14). A medida radiográfica da entrelinha articular tem sido referida como aquela que melhor reflete a situação clínica e a progressão da OA (4, 7, 12, 15, 16, 23, 52); no entanto, outros não encontraram esta correlação tão marcada (38, 57).

Um fator muito estudado entre a comunidade científica é a associação entre a obesidade e a OA das articulações de carga pelas razões biomecânicas, mas isso não explicava o facto de nos obesos ser também mais prevalente a OA das articulações das mãos. Assim, nos últimos anos, tem-se investigado o papel das adipocinas na OA, em particular a leptina e a adiponectina, como fatores metabólicos (35, 42).

O exame físico e a anamnese detalhada permitem ao profissional de saúde realizar o diagnóstico da OA do joelho, pois é comum que entre os sintomas esteja dor ao movimento e limitação das amplitudes articulares (55), mas os métodos de imagem e particularmente o raio-X continuam a ser o principal método de confirmação e avaliação do grau da OA, dado que a medição de sintomas, funções e processos patogénicos não representa adequadamente a

extensão das lesões articulares. A ressonância magnética nuclear é o exame que fornece uma informação direta sobre a alteração das diferentes estruturas articulares, sendo mais sensível que o raio-X na detecção da perda de cartilagem (13, 53, 55).

Relativamente à gravidade, a OA do joelho pode classificar-se de acordo com a escala de Kellgren-Lawrence que consta de cinco itens: 0 = sem OA, 1 = duvidoso, 2 = mínimo, 3 = moderado, 4 = grave (34). A inflamação e consequente dor podem ter repercussões não só a nível articular, mas também nos tecidos peri-articulares, nomeadamente a nível muscular por lesão direta ou pelo desuso. Esta diminuição da força muscular dos grupos envolventes da articulação é significativa e de extrema importância uma vez que leva a perda progressiva da função, restringindo o indivíduo na realização das funções básicas de locomoção (levantar de uma cadeira, caminhar ou subir escadas). Neste contexto o quadrícipite tem um papel fundamental para a articulação do joelho, para a marcha e outras atividades da vida diária, em particular a sua contração excêntrica permitindo o controlo da flexão do joelho e estabilidade articular (8, 33, 56). Papel idêntico poderão ter outros grupos musculares para outras articulações como é o caso dos abdutores na anca (2, 3.)

### **2.1.2 - Sinais e Sintomas**

O quadro clínico da OA do joelho compreende dor crónica, acompanhada de fraqueza muscular, rigidez e possível deformidade articular, sendo este quadro clínico associado a dependência física, diminuição da qualidade de vida



conduzindo a distúrbios do sono, depressão, inatividade física, obesidade e isolamento social (49).

Apesar da principal manifestação clínica da OA ser a dor, que no início da doença tem características essencialmente mecânicas, piora com a atividade mas diminui com o repouso; com o evoluir da doença a dor pode permanecer mesmo em repouso. Esta dor tem a sua origem nas estruturas peri-articulares e intra-articulares inervadas, uma vez que a cartilagem articular não possui terminações nervosas. Podemos igualmente encontrar rigidez matinal (que tem duração inferior a 30 minutos), sendo uma consequência da irregularidade da superfície articular, devido à degeneração da cartilagem, a espasmos e fraqueza muscular, e à formação dos osteófitos. A dor à palpação, bloqueio articular, instabilidade articular e fraqueza dos músculos peri-articulares levam a perdas funcionais mais rapidamente (54, 55).

A deformidade da articulação pode surgir em consequência da assimetria do desgaste da cartilagem (p.e. por distribuição inadequada das forças nas estruturas articulares), da sinovite, do derrame articular, do crescimento excessivo de tecido conjuntivo e da formação de osteófitos. Nos doentes com OA é comum verificar-se a existência de sintomas assimetricamente, podendo o doente possuir graves limitações num dos joelhos e a função praticamente normal no membro contra lateral. (55).

### **2.1.3 - Considerações terapêuticas**

O tratamento da OA deve ser multidisciplinar e tem como objetivos a melhoria funcional, mecânica e clínica. Apesar de não haver cura para a OA é possível

intervir no controle da dor e melhoria da função e qualidade de vida com as seguintes intervenções (35, 42): Tratamento farmacológico (sistêmico e local); Intervenções biomecânicas e comportamentais; Cirurgia.

- Tratamento farmacológico (42) sistêmico: analgésicos e anti-inflamatórios (p.e. Paracetamol e os anti-inflamatórios não esteróides - AINES); analgésicos e/ou condro-protetores (p.e. glucosamina e condroitina). Tratamento farmacológico local: - AINES, Capsaicin; injeções intra-articulares de corticosteroides ou de ácido hialurônico).

– Intervenções biomecânicas (42): Fortalecimento muscular; ortóteses e calçado adequado podem diminuir os sintomas associados à OA do joelho. O uso de bengala (na mão contra lateral) reduz a carga na articulação o que pode diminuir a dor e aumentar a função.

– Intervenções comportamentais (42): a educação do doente e o autocuidado podem ter um papel efetivo como coadjuvante do tratamento dos doentes com OA, induzindo melhoria da dor e função e diminuição da necessidade de cuidados de saúde subsequentes.

– Cirurgia (48,55): no caso de insucesso do tratamento conservador; a cirurgia artroscópica não é um tratamento adequado para a osteoartrose do joelho, a menos que haja evidência de corpos livres ou sintomas mecânicos, tais como bloqueio, ou que o doente não tenha melhoria dos sintomas com as terapias comportamentais ou farmacológicas. A substituição total do joelho deve ser considerada como um último recurso, tendo indicação no alívio da dor, rigidez e défice funcional associada à osteoartrose.

As intervenções terapêuticas para a OA devem enfatizar outros aspectos (42) como o repouso (períodos mais frequentes), a perda de peso, exercício físico adequado quer no solo quer em água e a fisioterapia com destaque para as suas medidas analgésicas, a recuperação ou manutenção da mobilidade e o fortalecimento muscular. O doente com OA deve ser orientado a minimizar a tensão articular e consecutivamente as dores, protegendo a articulação de exacerbações agudas (53).

#### **2.1.4 – Exercício terapêutico**

Um dos procedimentos mais analisados por diversos autores têm sido os exercícios realizados no solo (por oposição ao exercício realizado dentro de água), uma vez que o exercício físico regular pode desempenhar um papel importante na redução do declínio da força muscular, reduzindo assim os sintomas da OA.

Os músculos peri-articulares têm um papel fundamental para a articulação uma vez que contribuem para a diminuição do impacto das cargas, aumentam a estabilidade articular, e aumentam a capacidade funcional da articulação (27, 42). Os estudos revelam que os programas de exercício devem incluir o fortalecimento da musculatura do joelho, mas em particular do quadricípite, uma vez que em doentes portadores de OA, este músculo encontra-se com diminuição da sua força muscular, levando essa diminuição a um aumento do stress da articulação e a uma diminuição da atenuação das cargas na articulação relacionando-se com uma rápida progressão da OA do joelho (27, 42).

Revisões sistemáticas com meta-análise (22, 43) revelam benefícios importantes na dor e função com a realização de programas de exercício terapêutico específico para a condição clínica, no entanto o tipo e duração dos exercícios dos estudos incluídos nas meta-análises variam muito e incluem uma combinação de treino de força, com exercícios de mobilização articular ativa e atividade aeróbia. Apesar dos resultados serem geralmente positivos para os diferentes programas de exercício, continua por esclarecer qual o tipo de exercício ou a combinação com maior interesse para a OA do joelho e também qual a intensidade e duração mínimas para a obtenção de benefícios significativos. Isto é tão mais importante pois sabemos que a OA sintomática do joelho é mais frequente em idosos, que frequentemente têm outras patologias que podem dificultar a execução de um programa de exercício (32, 32, 21, 22, 42). Os programas de exercício têm efeitos benéficos na dor, na incapacidade, na necessidade de medicação analgésica e de consultas médicas devido a OA. Os programas de exercícios de baixo impacto devem incluir: exercícios para ganho de amplitude articular e flexibilidade, exercícios para ganho de força muscular e resistência e exercícios para melhoria da coordenação motora (42).

## Capítulo III – Objetivo

---

### 3 - Objetivo

As recomendações terapêuticas para a OA do joelho enfatizam a importância de reduzir a dor e rigidez, preservando a mobilidade e levando a uma melhoria da funcionalidade e qualidade de vida. Entre as opções com evidência terapêutica para a OA encontra-se o exercício terapêutico quer seja realizado no solo, na água ou como programas isolados de fortalecimento muscular (42). Apesar da reconhecida importância dos exercícios de mobilidade articular e do fortalecimento muscular no tratamento da OA e em particular da OA do joelho, continua por definir quais são os programas (duração, tipos de exercícios, modo e frequência) mais adequados (42). Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de um programa de exercício não supervisionado realizado no domicílio na força muscular, mobilidade funcional, amplitude articular, dor, rigidez, função física e estabilidade postural. O programa de exercício objeto de estudo na presente dissertação compreende um conjunto de exercícios específicos, com baixo grau de dificuldade, e que podem ser realizados sem equipamento dispendioso e/ou de difícil manuseio, podendo assim ser realizado pela maior parte dos doentes independentemente da idade e da presença de outras patologias.



# Capítulo IV – Metodologia

---

## 4 - Metodologia

### 4.1 - Tipo de estudo

Foi realizado estudo quasi-experimental, sem grupo de controlo, durante os meses de maio, junho e julho de 2015. A variável independente do estudo foi o programa de exercício realizado no domicílio e as variáveis dependentes foram a força, a mobilidade funcional, a amplitude articular, a dor, a rigidez, a função física e a estabilidade postural.

### 4.2 - Participantes

Foram recrutados 14 participantes com critérios clínicos de OA do joelho, na lista de utentes do Sector de Reabilitação de uma Clínica pertencente a um Hospital Privado da região de Aveiro. Após identificação do utente na base de dados e validada a sua condição de OA do joelho pelo médico responsável, este foi convidado telefonicamente ou pessoalmente a participar no estudo. Aqueles que se voluntariam para participar (n=12) foram posteriormente convidados a deslocar-se à Clínica para confirmação do cumprimento dos critérios de inclusão, realização da avaliação inicial, e para a explicação do programa de exercício que iria realizar no domiciliário; foi também feita a apresentação do estudo e preenchido o consentimento informado.

Os critérios de inclusão foram: idade superior a 50 anos e presença de critérios clínicos de OA num ou nos dois joelhos de acordo com os critérios clínicos *American College of Rheumatology* (Tabela 1). Os critérios de exclusão foram: presença de processos infecciosos, neoplasias, prótese do joelho, doença metabólica, cardíaca ou hepática descompensada, hipertensão e diabetes mellitus não controlados ou que estivessem a realizar medicação anti-inflamatória e/ou analgésica.

O estudo foi aprovado pela comissão de Ética do Hospital onde decorreu o estudo. Todos os procedimentos foram efetuados de acordo com a Declaração de Helsínquia, tendo os participantes dado consentimento informado por escrito (Anexo II).

#### **4.3 - Procedimentos**

Antes do início do programa de exercício e 48 horas após a última sessão de exercício foram avaliadas as seguintes variáveis: peso, altura, composição corporal, variáveis clínicas (rigidez, crepitação, aumento ósseo, temperatura local), dor, força muscular, amplitude de movimento, mobilidade funcional, estabilidade postural e função física.

Todos os participantes completaram a recolha de dados numa única sessão realizada da parte de tarde, após familiarização com o protocolo e com os instrumentos de avaliação. Cada teste de avaliação foi realizado sempre pelo mesmo examinador. Foi avaliado o membro inferior com OA do joelho (em situações de OA bilateral a avaliação foi efetuada no membro inferior que apresentava mais queixas).



**Tabela 1.** Critérios do *American College of Rheumatology* para classificação da OA do joelho (1)

Clínicos e laboratoriais	Clínicos e radiológicos	Clínicos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dor no joelho</li></ul> + pelo menos 5 dos 9 critérios seguintes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Idade &gt; 50 anos</li><li>• rigidez &lt;30 minutos</li><li>• crepitação</li><li>• dor óssea à palpação</li><li>• aumento ósseo</li><li>• sem calor palpável</li><li>• VS &lt; 40mm/ hr</li><li>• FR &lt; 1:40</li><li>• SF OA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dor no joelho</li></ul> + pelo menos 1 dos 3 critérios seguintes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Idade &gt; 50 anos</li><li>• rigidez &lt;30 minutos</li><li>• crepitação</li><li>+ osteófitos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dor no joelho</li></ul> + pelo menos 3 dos 6 critérios seguintes: <ul style="list-style-type: none"><li>• Idade &gt; 50 anos</li><li>• rigidez &lt;30 minutos</li><li>• crepitação</li><li>• dor óssea à palpação</li><li>• aumento ósseo</li><li>• sem calor palpável</li></ul>

Legenda: FR, fator reumatóide; SF OA, sinais de osteoartrose no líquido sinovial; VS, velocidade de sedimentação.

#### 4.3.1 - Recolha de dados antropométricos, demográficos e clínicos

As variáveis sociodemográficas foram recolhidas através de um questionário de caracterização e incluíram género, data de nascimento, educação formal, estado civil, ocupação atual e condições atuais de saúde (Anexo I). Foi também recolhida informação no processo clínico sobre as patologias anteriores e co morbilidades associadas. Foram também avaliadas por um Médico todas as variáveis clínicas que permitiram confirmar o diagnóstico clínico de OA do joelho, nomeadamente rigidez, crepitação, dor óssea à palpação, aumento ósseo e calor palpável.

O peso e a estatura foram medidos através de uma balança e estadiómetro, respetivamente. O índice de massa corporal foi calculado através da fórmula:  $\text{peso} / \text{altura}^2$ .

#### **4.3.2 - Avaliação da dor**

A dor foi avaliada através da escala visual analógica. A escala visual analógica consiste numa linha horizontal com 10 centímetros de comprimento, que tem assinalada, numa extremidade, a classificação “Sem Dor” e, na outra, a classificação “Dor Máxima” (26).

O participante marcou um traço perpendicular à linha no ponto que representava a intensidade da sua dor. Mediu-se, em centímetros, a distância entre o início da linha, que corresponde a zero e o local assinalado, obtendo-se a classificação numérica.

#### **4.3.3 - Avaliação da força muscular**

A força máxima isométrica dos músculos extensores e flexores do joelho foi medida com recurso a um dinamómetro (Advanced Force Gauge 2500N, Mecmesin Limited, Slinfold, West Sussex, United Kingdom). Na posição de teste o participante estava sentado numa cadeira, com encosto rígido. Todos os testes de avaliação da força muscular foram efetuados com o membro inferior posicionado a 90° de flexão do joelho e 90-100° da coxo-femoral. A célula de força do dinamómetro foi fixada ao participante e a um elemento externo fixo no ambiente por um sistema que permitia manter um ângulo de 90° entre o membro em teste e o dinamómetro. Antes da avaliação da força máxima isométrica os participantes

realizaram um breve aquecimento composto por 2 contrações isométricas sub-máximas durante cinco segundos na posição de teste (58).

Após um minuto de repouso, foi pedido aos sujeitos que realizassem 3 contrações isométricas máximas, com 5 segundos de duração, para cada um dos grupos musculares, sendo escolhido para análise o valor mais elevado resultante das três medições. O tempo de repouso entre contrações foi de 30 segundos e o tempo de repouso entre grupos musculares foi de um minuto.

#### **4.3.4 - Avaliação da amplitude articular**

A avaliação da amplitude articular ativa do joelho foi realizada com recurso a um goniómetro universal (EZ Read Jamar® Goniometer). Os participantes estavam deitados em decúbito dorsal ou ventral numa marquesa para avaliação da amplitude de extensão ou flexão do joelho, respetivamente. Em cada participante foi marcado o braço fixo (paralelo à margem lateral do fémur), o eixo (ao nível da articulação do joelho) e o braço móvel (paralelo à margem lateral do peróneo) conforme descrito na literatura (44). Seguidamente foi solicitado aos participantes que realizassem de forma ativa os movimentos de flexão e extensão. Foram efetuadas 3 avaliações para cada movimento, tendo sido retirado para análise o melhor valor.

#### **4.3.5 - Avaliação da mobilidade funcional**

Mobilidade funcional é um termo usado que descreve o equilíbrio e a marcha usadas nas atividades da vida diária (p.e. sentar e levantar de uma cadeira, caminhar, mudança de direção) (47). Avaliou-se a mobilidade funcional com

recurso ao *Timed Up & Go Test* (TUG). Para isso foi pedido aos participantes para se levantarem de uma cadeira, caminhar três metros de forma segura e o mais rapidamente possível, atravessar uma linha marcada no chão, dar a volta, fazer o caminho inverso e voltar a sentar-se (45). O tempo que demoraram a realizar o teste foi medido em segundos (45). Cada participante executou três repetições retirando-se a melhor das três para análise. Durante a realização dos testes os participantes foram instruídos a usar o mesmo tipo de calçado. Antes da avaliação, o examinador familiarizou o participante com os procedimentos através da explicação, demonstração e realização de uma ou mais repetições práticas.

#### **4.3.6 - Avaliação da estabilidade postural**

A estabilidade postural foi avaliada na posição ortostática com recurso a uma plataforma de forças (AMTI BP400600-2000, AMTI, Watertown, MA, USA). A plataforma mede a excursão do centro de pressão. Antes da avaliação, o teste foi demonstrado pelo avaliador, acompanhado de instruções verbais específicas e padronizadas. Os participantes foram instruídos a permanecer de pé, descalços, com os braços caídos ao longo do corpo, a olhar em frente para um ponto colocado na parede a 160cm de altura, com os olhos abertos, o mais quietos possível, durante 30s. Os dados foram recolhidos com uma frequência de 500Hz e uma frequência de corte de 10Hz. A medição foi repetida 3 vezes, com um período de repouso de 15s entre as medições. Foi calculada a média das 3 repetições para as seguintes variáveis: área total, comprimento total, velocidade média, deslocamento ântero-posterior e deslocamento medio lateral. Os dados da plataforma foram processados utilizando um programa de Matlab versão R2014a

(MathWorks, Natick), criado para o efeito. Estes procedimentos estão de acordo com as recomendações internacionais e visam aumentar a fiabilidade dos dados (50).

#### **4.3.7 - Avaliação da função física**

A função física foi avaliada através de uma medida auto - reportada específica para a articulação do joelho. Usou-se a versão portuguesa do questionário *The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score e Physical Function Short-form* (KOOS-PS) (25).

Este questionário é constituído por 7 questões que permitem medir e avaliar alterações na função física por problemas no joelho. O seu preenchimento é realizado pelo participante. Os itens são cotados de 0 (sem problemas) a 4 (problemas severos). As pontuações por dimensão são apresentadas numa escala de orientação positiva de 0 (problemas extremos no joelho) a 100 (ausência de problemas no joelho) (24) (Anexo 3).

#### **4.3.8 - Intervenção: programa de exercício domiciliário**

O programa de exercício, com 4 semanas de duração, foi realizado no domicílio após a sua explicação e exemplificação por parte de uma Fisioterapeuta e a confirmação de que o participante o sabia e podia executar corretamente no domicílio. Adicionalmente, foi também entregue um folheto a cada participante com as imagens dos exercícios a realizar, a explicação dos mesmos e o contato telefónico da Fisioterapeuta, caso tivessem necessidade de esclarecer alguma

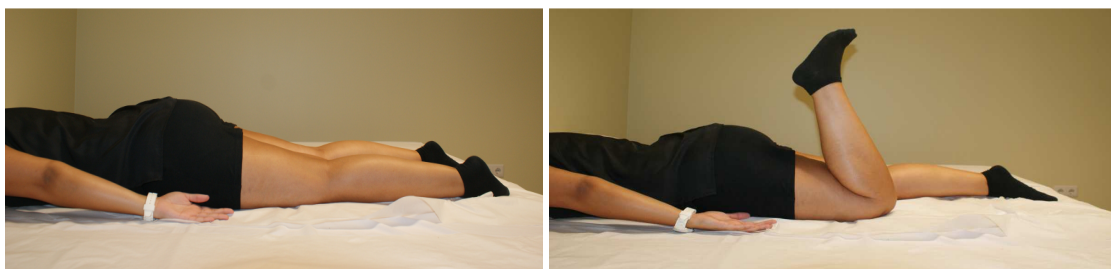
dúvida. Foi igualmente fornecida aos participantes uma banda elástica de cor preta (TheraBand<sup>TM</sup>, Akron, OH, USA).

O programa contemplou 5 sessões por semana de 5 exercícios. Foram realizadas 10 repetições de cada exercício, cada repetição teve duração de 5 segundos com 5 segundos de repouso, e com 1 minuto de repouso entre exercícios. Na primeira semana foi realizada 1 série de cada exercício, sendo assim a duração total da sessão foi de aproximadamente 12 minutos. A progressão do exercício foi feita aumentando o volume da sessão. Assim, na segunda semana foram realizadas 2 séries de cada exercício (duração da sessão 24 minutos); na 3ª semana foram realizadas 3 séries (duração da sessão 36 minutos); na 4ª semana foram realizadas 3 séries de 12 repetições (duração da sessão 43 minutos). Os exercícios foram: 1) isometria do quadríceps em extensão do joelho (participante de decúbito dorsal) (Figura 1); 2) flexão do joelho em decúbito ventral; 3) elevação da perna estendida em decúbito dorsal (Figura 3); 4) isometria do quadríceps a 90º de flexão do joelho (participante sentado numa cadeira) com recurso a uma banda elástica (Figura 4); 5) isometria dos isquiotibiais a 90º de flexão do joelho (participante sentado numa cadeira) com recurso a uma banda elástica (Figura 5).



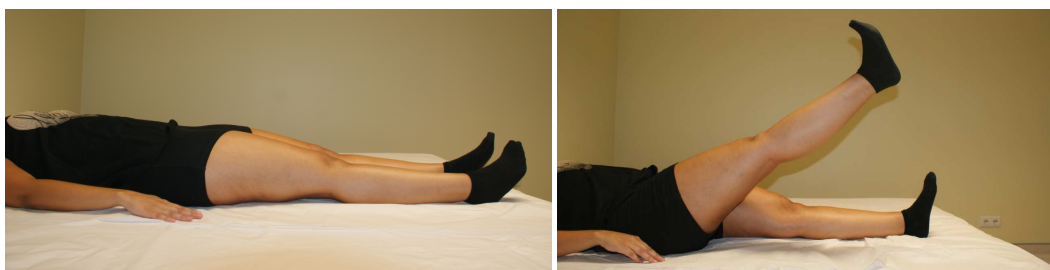
**Figura 1.** Exercício 1: isometria do quadríceps em extensão do joelho

No exercício 1 foi pedido ao doente para puxar as pontas dos pés para cima, no sentido da cabeça e empurrar o joelho contra o chão. Contar até 5 e descansar contando também até 5. Repetir o número de vezes indicado para essa semana.



**Figura 2.** Exercício 2: flexão do joelho em decúbito ventral

No exercício 2 a explicação ao doente foi de que este deveria dobrar o joelho o máximo que conseguisse sem provocar dor. Contar até 5 e descansar contando também até 5.



**Figura 3.** Exercício 3: elevação da perna estendida em decúbito dorsal

No exercício 3 foi pedido ao doente para puxar a ponta do pé para cima e em seguida levantar a perna estendida o mais alto possível, expirando e baixá-la lentamente inspirando.



**Figura 4.** Exercício 4: isometria do quadricípite a 90º de flexão do joelho

No exercício 4, o doente estava sentado numa cadeira e com recurso a uma banda elástica deveria fazer uma contração máxima, isométrica, contra a resistência que lhe era oferecida pela banda durante 5 segundos. A explicação ao doente foi de que ele deveria puxar o elástico (para a frente) durante 5 segundos e repousar 5 segundos, repetindo o número de vezes indicadas para essa semana.





**Figura 5.** Exercício 5: isometria dos isquiotibiais a 90° de flexão do joelho

No exercício 5 o participante estava sentado numa cadeira e com recurso a uma banda elástica realizava uma contração isométrica dos isquiotibiais. Foi explicado ao doente que deveria puxar o elástico (para trás) durante 5 segundos e repousar em seguida 5 segundos, repetindo o número de vezes indicadas para essa semana.

#### **4.5 - Análise estatística**

Os dados foram analisados com recurso ao software de análise estatística IBM SPSS Statistics 20 (IBM Corporation, Chicago, IL, USA). A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada através da análise de histogramas e do *Shapiro-Wilk test*. As variáveis são descritas através da média e desvio padrão (variáveis com distribuição normal) e mediana e amplitude interquartil (variáveis sem distribuição normal). Para comparar o efeito da intervenção nas variáveis dependentes utilizou-se o *paired sample t-test* ou o *Wilcoxon signed rank test*. As variáveis nominais foram comparadas com recurso ao *McNemar test*. A

correlação entre as variáveis na avaliação inicial e entre as alterações induzidas pelo programa de exercício foi testada através do *Spearman's rank correlation coefficient* ou *Pearson correlation coefficient*. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

## Capítulo V – Resultados

### 5 - Resultados

A amostra deste estudo foi constituída por 12 participantes com idades compreendidas entre os 55 e os 83 anos de idade, maioritariamente do sexo feminino (N=11). A maioria era casada (66,7%), sendo que no momento da avaliação 50% (n=6) possuía emprego assalariado e 41,7% (n=5) estava aposentado (Tabela 2).

**Tabela 2.** Caraterização da amostra

<b>Idade (anos)</b>		62,8 ± 2,5
<b>Peso (kg)</b>		79,9 ± 13,9
<b>Altura (m)</b>		1,6 ± 0,07
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>		31,9 ± 5,3
<b>Escolaridade</b> <b>N (%)</b>	4º Ano	4 (33,3%)
	6º Ano	3 (25%)
	9º Ano	2 (16,7%)
	Bacharelato/licenciatura	2 (16,7%)
	Outro	1 (8,3)
<b>Condições de saúde atuais</b> <b>N (%)</b>	Hipertensão arterial	5 (41,7%)
	Artrose da anca	2 (16,7%)
	Espondilartrose dorsal	4 (33,3%)
	Espondilartrose cervical	2 (16,7%)
	Patologia cardiovascular	5 (41,7%)
	Patologia respiratória	1 (8,3%)
	Depressão	1 (8,3%)
Antecedentes traumáticos		6 (50%)

Na avaliação inicial verificou-se que 10 participantes apresentavam crepitação (83,3%), 6 rigidez (50%), 9 dor óssea à palpação (75%), 7 aumento ósseo (58,3%) e 4 temperatura local (33%).

Inicialmente verificou-se uma correlação inversa entre o índice de massa corporal e a amplitude de flexão do joelho ( $r = -0,587$ ,  $p = 0,045$ ), e entre a amplitude de flexão do joelho e o score do KOOS-PS ( $r = -0,681$ ,  $p = 0,015$ ). Observou-se também correlação positiva entre os valores do TUG e do KOOS-PS ( $r = 0,623$ ,  $p = 0,030$ ), indicando que quanto melhor a mobilidade funcional melhor a função física.

Após a intervenção verificou-se que o peso ( $79,9 \pm 13,9$  para  $79,9 \pm 14,1$  kg,  $p = 0,965$ ), número de participantes com crepitação, dor óssea à palpação e aumento ósseo e de temperatura permaneceu inalterado. O número de participantes com rigidez diminuiu de 6 para 1 mas sem expressão estatística ( $p = 0,063$ ). Após a realização do programa de exercício observou-se uma melhoria significativa da mobilidade funcional, da força muscular, da dor e da função física (Tabela 3). A amplitude articular e a estabilidade postural não melhoraram significativamente (Tabela 3).

Verificou-se uma correlação inversa significativa entre a alteração da força dos isquiotibiais e a alteração dos valores do KOOS-PS ( $r = -0,887$ ,  $p < 0,001$ ), isto quer dizer que o aumento da força dos isquiotibiais relaciona-se com a melhoria da função física.

**Tabela 3.** Mobilidade funcional, função física, amplitude de movimento, dor, força muscular e estabilidade postural antes e após a intervenção

	Avaliação inicial	Avaliação final	Valor de prova
<b>TUG (s)*</b>	9,7 (4,1)	8,8 (2,1)	0,023
<b>KOOS-PS (pontos)</b>	54,9 ± 21,7	41,7 ± 14,5	0,011
<b>Amplitude de Flexão (°)</b>	87,0 ± 14,3	88,6 ± 13,5	0,078
<b>Amplitude de Extensão* (°)</b>	-4,0 (3,0)	-3,0 (2,0)	0,252
<b>Escala Visual Analógica (cm)</b>	6,4 ± 2,2	4,1 ± 2,2	0,006
<b>Força dos Isquiotibiais (kg) *</b>	10,0 (7,8)	11,3 (7,1)	0,008
<b>Força do Quadricípite (kg)</b>	23,9 ± 10,1	29,3 ± 10,7	0,022
<b>COPa-p (mm)</b>	22,5 ± 6,1	23,9 ± 5,1	0,543
<b>COPm-l (mm)</b>	15,7 ± 6,5	13,7 ± 5,6	0,395
<b>Comprimento total COP (mm)</b>	269,2 ± 110,8	252,1 ± 89,4	0,572
<b>Velocidade COP (mm/s)</b>	89,7 ± 36,9	82,8 ± 31,8	0,503

Legenda: \*valores reportados através da mediana (amplitude interquartil); COPa-p – deslocamento ântero-posterior; COPm-l – deslocamento médio-lateral; KOOS-PS, *The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score e Physical Function Short-form*; TUG, *Timed up & go test*.



# Capítulo VI – Discussão

---

## 6 - Discussão

Este trabalho mostra que um programa muito simples de exercícios de fortalecimento muscular do quadríceps e isquiotibiais e de mobilidade articular, de fácil execução, passíveis de serem realizados por qualquer grupo etário sem supervisão, no domicílio, pode melhorar significativamente a dor, a força muscular a função física e a mobilidade funcional de doentes com OA do Joelho.

O programa de exercícios que foi testado neste estudo requer apenas uma cama (exercícios deitado), uma cadeira (exercícios efetuados sentado) e uma banda elástica.

O facto dos exercícios serem realizados no domicílio, sem supervisão, e a duração ser uma duração relativamente curta pode ajudar a ultrapassar um conjunto de barreiras que limitem a adesão a estratégias não farmacológicas de tratamento da OA. Van Gool e colaboradores (60) indicaram que a alta adesão ao exercício observada no seu estudo influenciou a melhoria da condição física de doentes com osteoartrose, obesos ou com sobre peso, e que é importante promover essa adesão para a diminuição da dor e do índice de massa corporal nestes doentes.

Os resultados observados no presente estudo não são completamente inesperados. De facto, a literatura aponta para que um programa de exercício de curta duração, realizado fora de água (no solo), induza efeitos benéficos na dor e

na função em doentes com OA do joelho, nível de evidência 1 e grau de recomendação A (21, 22, 31, 32).

A literatura recomenda o exercício físico na gestão da OA, principalmente exercícios com objetivo de fortalecimento do quadríceps, pois existe uma relação entre a fraqueza do quadríceps e risco aumentado de desenvolver OA do joelho (6).

A melhoria observada no presente estudo na função física, avaliada através da KOOS-PS está de acordo com o observado em estudos anteriores. Thorstensson e colaboradores (59) avaliaram os efeitos de um programa intensivo de exercício em doentes com OA, grau III, do joelho. Os autores randomizaram 61 doentes para 1 hora de exercício supervisionado, 2 vezes na semana, por 6 semanas ( $n = 30$ ) ou para um grupo de controlo sem intervenção ( $n = 31$ ). Os autores não observaram diferença entre os grupos nas subescalas da KOOS dor, função na vida diária e sintomas; contudo, observaram melhoria significativa na subescala da KOOS qualidade de vida que se manteve até aos 6 meses.

A melhoria da dor observada neste estudo está de acordo com o reportado em estudos anteriores (21, 32, 40). Fransen e McConnell (21) indicaram que existem evidência de nível elevado a suportar os efeitos benéficos a curto prazo na dor e da função física do exercício terapêutico. Li e colaboradores (40) concluíram igualmente que o exercício é benéfico na redução da dor, diminui a rigidez e melhora a função física em doentes com OA. Contudo, Jansen e colaboradores (32) efetuaram uma revisão sistemática, com 12 estudos, e concluíram que o exercício terapêutico tem melhores resultados ao nível da dor quando combinado com mobilização articular passiva. Assim, em casos nos quais se justifique, os



fisioterapeutas podem considerar a adição de mobilização manual aos exercícios de fortalecimento muscular para otimizarem o alívio da dor em doentes com OA do joelho.

Há, no entanto, uma grande variabilidade na duração, intensidade e tipo de exercícios utilizados nos vários estudos efetuados sobre esta temática, continuando ainda por definir o programa mais adequado. Nos doentes com OA e idosos existe frequentemente um conjunto de outras patologias ou condições de saúde que podem interferir na capacidade de executar um programa de exercícios mais exigente na sua tipologia ou intensidade pelo que se torna imperioso encontrar a “dose mínima” a partir da qual se obtém resultados significativos. Assim, este trabalho parece apontar para que um programa com uma tipologia muito simples de exercícios e uma relativa baixa intensidade pode obter resultados muito interessantes quer na melhoria da dor, quer da função em doentes com OA do joelho.

O presente estudo apresenta algumas limitações, destacando-se: (i) o reduzido tamanho da amostra e a prevalência do sexo feminino na amostra; (ii) a ausência de um grupo de controlo; (iii) apenas os efeitos imediatos da intervenção foram medidos. Não foi verificado quanto tempo duram estes efeitos após o termino da intervenção. Sugere-se a realização de futuros estudos randomizados e controlados que verifiquem os efeitos a curto e longo prazo da intervenção utilizada no presente estudo.



## Capítulo VII – Conclusão

---

### 7 - Conclusão

Os resultados do presente estudo permitem concluir que o programa de exercício melhorou a força muscular, a função física, a dor e a mobilidade funcional de doentes com OA do joelho. De facto, um programa simples e de fácil execução de exercícios realizados no domicílio teve uma melhoria significativa a nível da força muscular do quadricípite, da força muscular dos isquiotibiais, a nível da diminuição da dor e aumento da funcionalidade.

Em suma, com este estudo conclui-se que o programa de exercícios apresentado teve resultado positivo confirmando-se que poderá ser realizado como coadjuvante de um tratamento de fisioterapia, ou utilizado de forma isolada como prevenção da dor e défices funcionais provocada pela OA do joelho.



## Referências Bibliográficas

---

1. Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K., et al. (1986). The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism* **29**: 1039-1049.
2. Amaro, A., Sousa, L., Sancho, L., Meireles, J., Calado, S., Vitorino, R., et al. (2004). Characteristics of the gluteus medius muscle in an asymptomatic patient with radiographic signs of coxarthrosis. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* **14** (3): 182-185.
3. Amaro, A., Amado, F., Appell, H., Duarte, J. (2007). Gluteus medius muscle atrophy is related to contralateral and ipsilateral hip joint osteoarthritis. *International Journal of Sports Medicine* **28**(12): 1035-1039.
4. Amaro, A., Amado, F., Appell, H., Duarte, J. (2008). A new proposal for the radiographic evaluation of cartilage wasting in osteoarthritic hip joints. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology* **18**(3): 211-215.
5. Basílio, S. (2013). Intervenção da Fisioterapia em indivíduos com osteoartrose do joelho: características da prática clínica, resultados obtidos e fatores de prognóstico para os resultados de “sucesso”. *Dissertação de Mestrado em Fisioterapia*. Universidade Nova de Lisboa.
6. Bennell K, Hinman R. (2005). Exercise as a treatment for osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. **17**(5):634-640.

7. Bierma-Zeinstra, S. M. A., Oster, J.D., Bernsen, R.M.D., Verhaar, J.A.N., Ginai, A.Z., Bohnen, A.M. (2002). Joint space narrowing and relationship with symptoms and signs in adults consulting for hip pain in primary care. *The Journal of Rheumatology* **29**: 1713-1718.
8. Carvalho, N. A., Bittar, S. T., Pinto, F., Ferreira, M. , Sitta, R. ( 2010). Manual for guided home exercises for osteoarthritis of the knee. *Clinics* **65**(8): 775-780.
9. Chmelo, E., Nicklas, B., Davis, C., Miller, G.D., Legault, C., Messier, S. (2013). Physical Activity and Physical Function in Older Adults with Knee Osteoarthritis. *Journal of Physical Activity & Health* **10**(6): 777-783.
10. Chung-Wei, C.L., Taylor, D., Bierma-Zeinstra, S.M.A., Maher, C.G. (2010). Exercise for Osteoarthritis of the Knee. *Physical Therapy* **90**: 839-842.
11. Costantino, M., Filippelli, A. (2011). Knee osteoarthritis and SPA therapy: assessment of joint function and quality of life. *La Clinica Terapeutica*. **162**(2): 51-57.
12. Croft, P., Cooper, C., Wickham, C., Coggon, D. (1990). Defining osteoarthritis of the hip for epidemiologic studies. *American Journal of Epidemiology* **132**: 514-522.
13. Cruz-Almeida, Y., King, C.D., Goodin, B.R., Sibille, K. T., Glover, T.L., Riley, J.L., Sotolongo, A., Herbert, M.S., Schmidt, J., Fessler, B.J., Redden, D.T., Staud, R., Bradley, L.A., Fillingim, R.B. (2013). Psychological profiles and pain characteristics of older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis Care & Research* **65**(11): 1786-1794.

14. Darnault, A., Parance, C. (1991). La Coxarthrose. *Editions Techniques - Encycl. Méd. Chir. Kinésithérapie Rééducation Fonctionnelle*. 26295 A10.
15. Dougados, M., Gueguen, A., Nguyen, M., Berdah, L., Lequesne, M., Mazieres, B. et al (1996). Radiological progression of hip osteoarthritis: definition, risk factors and correlations with clinical status. *Annals of the Rheumatic Diseases* **55**(6): 356-362.
16. Dougados, M., Gueguen, A., Nguyen, M., Berdah, L., Lequesne, M., Mazieres, B. et al (1997). Radiographic features predictive of radiographic progression of hip osteoarthritis. *Revue du Rhumatisme (English edition)* **64**: 795-803.
17. Duarte, M., Freitas, S.M.S.F. (2010). Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Revista Brasileira de Fisioterapia* **14** (3): 183-192.
18. Felson, D.T. (2000). Osteoarthritis: New insights, part 1: The disease and its risk factors. *Annals of Internal Medicine* **133**: 635-646.
19. Ferreira, L., Gomes, E. (2014). Papel da glucosamina no alívio dos sintomas da osteoartrose: revisão baseada na evidência. *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar* **30**: 378-384.
20. Forestier, R., Genty, C., Waller, B., Françon, A., Desfour, H., Rolland, C., Roques, C.F., Bosson, J.L. (2014). Crenobalneotherapy (spa therapy) in patients with knee and generalized osteoarthritis: a post-hoc subgroup analysis of a large multicentre randomized trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* **57**(4): 213-227.
21. Fransen, M., McConnell, S. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 1:CD004376.

22. Fransen, M., McConnell, S., Hernandez-Molina, G., Reichenbach, S. (2010). Does land-based exercise reduce pain and disability associated with hip osteoarthritis? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoarthritis and Cartilage/OARS. Osteoarthritis Research Society* **18**:613–620.
23. Goker, B., Doughan, A.M., Schnitzer, T.J., Block, J.A. (2000). Quantification of progressive joint space narrowing in osteoarthritis of the hip: longitudinal analysis of the contralateral hip after total hip arthroplasty. *Arthritis and Rheumatism* **43**: 988-994.
24. Gonçalves, R. S., Cabri, J., Pinheiro, J.P., Ferreira, P. L., Gil, J. (2010). Reliability, validity and responsiveness of the Portuguese version of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score - Physical Function short-form (KOOS-PS). *Osteoarthritis and Cartilage* **18**: 372-376.
25. Goncalves RS, Cabri J, Pinheiro JP, Ferreira PL. (2009). Cross-cultural adaptation and validation of the Portuguese version of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). *Osteoarthritis and Cartilage* **17**:115662.
26. Good, M., Stiller, C., Zauszniewski, J.A., Anderson, G.C., Stanton-Hicks, M., & Grass, J.A. (2001). Sensation and Distress of Pain Scales: reliability, validity, and sensitivity. *Journal of Nursing Measurement*, **9**(3), 219–238.
27. [No authors listed] (2000). Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. *Arthritis and Rheumatism* **43**(9): 1905-1915.



28. Hochberg, M. C., Altman, R.D., April, K.T., Benkhalti, M., Guyatt, G., McGowan, J., Towheed, T., Welch, V., Wells, G., Tugwell, P. (2012). American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care & Research* **64**(4): 465-474.
29. Howell, G. E. D., Biggs, R.E., Bourne, R.B. (2001). Prevalence of abductor mechanism tears of the hips in patients with osteoarthritis. *The journal of Arthroplasty* **16**: 121–123.
30. Mizusaki Imoto, A., Peccin, S., Gomes da Silva, K.N., de Paiva Teixeira, L.E., Abrahão, M.I., Fernandes Moça Trevisani, V. (2013). Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation Combined with Exercises versus an Exercise Program on the Pain and the Function in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*. 2013:272018.
31. Iversen, M.D., (2012). Rehabilitation interventions for pain and disability in osteoarthritis: a review of interventions including exercise, manual techniques, and assistive devices. *Orthopedic Nursing* **31**(2):103-108.
32. Jansen, M.J., Viechtbauer, W., Lenssen, A.F., Hendriks, E.J., de Bie, R.A. (2011). Strength training alone, exercise therapy alone, and exercise therapy with passive manual mobilisation each reduce pain and disability in people with knee osteoarthritis: a systematic review. *Journal of Physiotherapy* **57**(1):11–20.

33. Jegu, A., Pereira, B., Andant, N., Coudeyre, E. (2014). Effect of eccentric isokinetic strengthening in the rehabilitation of patients with knee osteoarthritis: Isogo, a randomized trial. *Trials* 2014 **15**:106.
34. Kellgren, J.H., Lawrence, J.S. (1957). Radiological assessment of osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* **16**(4): 494-502.
35. Klippell, J.H., Dieppe, P.A. (1997). Rheumatology. 2nd edition, Mosby: London.
36. Laufer, Y., Shtraker, H., Gabyzon, M. E. (2014). The effects of exercise and neuromuscular electrical stimulation in subjects with knee osteoarthritis: a 3-month follow-up study. *Clinical Interventions in Aging* **9**: 1153-1161.
37. Lawrence, J.S., Bremner, J.M., Bier, F. (1966). Osteoarthritis: prevalence in the population and relationship between symptoms and X-ray changes." *Annals of the Rheumatic Diseases* **25**: 1-24.
38. Lawrence, R.C., Helmick, C.G., Arnett, F.C., Deyo, R.A., Felson, D.T., Giannini, E.H., et al (1998). Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis & Rheumatism*, 41: 778–799.
39. Lizi, P. (2013). Effect of spa physiotherapy on the range of motion and muscle strength in women with gonarthrosis. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* **20**(4): 784-786.
40. Li, Y., Su, Y., Chen, S., Zhang, Y., Zhang, Z., Liu, C. et al. (2015). The effects of resistance exercise in patients with knee osteoarthritis: a systematic review

and analysis. *Clinical Rehabilitation*. 2015 Oct 15. pii: 0269215515610039.  
[Epub ahead of print]

41. Mazzeo, R., Cavanagh, P., Evans, W., Fiatarone, M., Hagberg, J., McAuley, E., Startzell, J. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **30**(6): 992-1008.
42. McAlindon, T.E., Bannuru, R.R., Sullivan, M.C., Arden, N.K., Berenbaum, F., Bierma-Zeinstra, S.M., Hawker, G.A., et al. (2014). OARSI guidelines for the non-surgical management of knee Osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* **22**: 363-388.
43. Olalekan, A., Van der Wind, D., Krycia, S., Healey, E., Peat, G., Foster, N. (2013). Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *The BMJ* **347**: 1-13.
44. Palmer, L.M., Epler, M.E. (2000). Tornozelo e pé, in Palmer, L.M., Epler, M.E. *Fundamentos técnicas de avaliação musculo esqueléticas*. Editors., Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 302-336
45. Podsiadlo, D., Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatric Society* **39**(2): 142-8.
46. Poole, A.R. (1995). Imbalances of anabolism and catabolism of cartilage matrix components in osteoarthritis, in Kuettner, K.I., Goldberg, V.M., Editors. *Osteoarthritic disorders*. Rosemeont, IL, American Academy of Orthopaedic Surgeons, 247-260.

47. Ribeiro, F., Gomes, S., Teixeira, F. (2009). Impacto da prática regular de exercício físico no equilíbrio, mobilidade funcional e risco de quedas em idosos institucionalizados. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* **9**(1):36-42.
48. Rindahl, E., Pandit, S. (2011). Treatment of Knee Osteoarthritis. *American Academy of Family Physicians* **83**(11): 1287-1292.
49. Rosa, U.H., Tlapanco, J.V., Maya, C.L., Ríos, E.V., González, L.M., Daza, E.R.V., Rodríguez, L.G. (2012). Comparison of the Effectiveness of Isokinetic vs Isometric Therapeutic Exercise in Patients with Osteoarthritis of Knee. *Reumatologia Clinica* **8**(1): 10-14.
50. Ruhe, A., Fejer, R., Walker, B. (2011). Center of pressure excursion as a measure of balance performance in patients with non-specific low back pain compared to healthy controls: a systematic review of the literature. *European Spine Journal*, **20**(3), 358–68).
51. Sandell, L.J., Aigner, T. (2001). Articular cartilage and changes in arthritis. An introduction: cell biology of osteoarthritis. *Arthritis Research*. **3**(2): 107-113.
52. Scott, J.C., Nevitt, M.C., Lane, N.E., Genant, H.K., Hochberg, M.C. (1992). Association of individual radiographic features of hip osteoarthritis with pain. *Arthritis & Rheumatism* **35**(9 Suppl.): S81
53. Sharma, L., Berenbaum, F. (2007). Osteoarthritis: A companion to Rheumatology. Volume 1. Mosby Elsevier: Philadelphia, PA, USA, 15-28.
54. Sharma, L., Berenbaum, F. (2007). Osteoarthritis: A companion to Rheumatology. Volume 2. Mosby Elsevier: Philadelphia, PA, USA, 131-136.

55. Sinusas, K. (2012). Osteoarthritis: Diagnosis and Treatment. *American Academy of Family Physicians* **85**(1): 48 – 56.
56. Slemenda, C., Brandt, K.D., Heilman, D. K., Mazzuca, S., Braunstein, E.M., Katz, B.P. (1997). Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of Internal Medicine* **127**(2): 97-104.
57. Spector, T. D., Hochberg, M.C. (1994). Methodological problems in the epidemiological study of osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* **53**(2):143-146.
58. Sousa O, Ribeiro F, Leite M, Silva F, Azevedo AP. (2007). Efeito da posição da omoplata na força máxima isométrica de flexão do ombro. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* **7**(2):183-188.
59. Thorstensson CA, Roos EM, Petersson IF, Ekdahl C. (2005). Six-week high-intensity exercise program for middle-aged patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* **6**:27.
60. Van Gool CH, Penninx BW, Kempen GI, Rejeski WJ, Miller GD, van Eijk JT, et al. (2005). Effects of exercise adherence on physical function among overweight older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism* **53**(1):24-32.



# Anexos

---

## **Anexo I - CARACTERIZAÇÃO DO PARTICIPANTE**

### **A. INFORMAÇÃO DEMOGRÁFICA e de SAÚDE**

**A.1 N.º DE PARTICIPANTE** \_\_\_\_\_

#### **A.2 SEXO**

(1) ☐ Feminino (2) ☐ Masculino

**A.3 DATA DE NASCIMENTO** \_ \_ / \_ \_ / \_ \_ (dia/mês/ano)

**A.4 CONCELHO** \_\_\_\_\_

#### **A.5 EDUCAÇÃO FORMAL**

(1) Não sabe ler nem escrever ☐

(2) Sabe ler e escrever ☐

(3) 4ºano de escolaridade ☐

(4) 6ºano de escolaridade ☐

(5) 9ºano de escolaridade ☐

(6) 12ºano de escolaridade ☐

(7) Bacharelato/Licenciatura ☐

(8) Outro ☐ (por favor especifique) \_\_\_\_\_

#### **A.6 ESTADO MATRIMONIAL ACTUAL** (Selecione apenas uma opção)

(1) Nunca foi casado ☐

(2) Atualmente casado ☐

(3) Separado ☐

(4) Divorciado ☐

(5) Viúvo ☐

(6) Coabitação ☐



#### **A.7 OCUPAÇÃO ACTUAL** *(Selecione apenas uma opção)*

- (1) Emprego assalariado *(por favor especifique)* \_\_\_\_\_
- (2) Trabalha por conta própria (autónomo) *(por favor especifique)*: \_\_\_\_\_
- (3) Não assalariado, voluntário/caridade [ ]
- (4) Estudante [ ]
- (5) Doméstica/Dona de casa [ ]
- (6) Aposentado [ ]
- (7) Desempregado (razão de saúde) [ ]
- (8) Desempregado (outra razão) [ ]
- (9) Outro [ ] *(por favor especifique)* \_\_\_\_\_

#### **A.8 DIAGNÓSTICO MÉDICO DAS PRINCIPAIS CONDIÇÕES DE SAÚDE ACTUAIS**

- (1) Não existe nenhuma Condição Médica [ ]
- (2) Hipertensão Arterial [ ]
- (3) Diabetes [ ]...
- (4) Artrose: Anca [ ]; Joelho [ ]
- (5) Espondilartrose: Coluna cervical [ ]; Coluna dorso lombar [ ]
- (6) Patologia cardiovascular [ ]
- (7) Patologia respiratória [ ]
- (8) Cancro [ ]
- (9) Depressão [ ]
- (10) Antecedentes traumáticos
- Não [ ]
- Sim [ ] *(por favor especifique)* \_\_\_\_\_
- (11) Outra *(por favor especifique)* \_\_\_\_\_
- (12) Existe uma Condição de Saúde (doença, distúrbio, lesão), porém a sua natureza ou diagnóstico não são conhecidos [ ]

N.º DE PARTICIPANTE \_\_\_\_\_ Data \_\_/\_\_/\_\_

**A.9 ALTURA:** \_\_\_\_\_ cm

**A.10 PESO:** \_\_\_\_\_ Kg

**B. GRAU DE OSTEOARTROSE (Classificação de Kellgren-Lawrence):**

1. Joelho em tratamento D [ ] E [ ]: \_\_\_\_\_

2. Joelho contra- lateral D [ ] E [ ]: \_\_\_\_\_

**C. EXAME FÍSICO:**

1. Amplitudes - Joelho em tratamento D [ ] E [ ]: Flexão: \_\_\_\_\_; Extensão: \_\_\_\_\_

2. Amplitudes - Joelho contra- lateral D [ ] E [ ]: Flexão: \_\_\_\_\_; Extensão: \_\_\_\_\_

**D. DOR: ESCALA VISUAL ANALÓGICA → ESCALA NUMÉRICA**

Nesta escala o cursor totalmente á direita indica a ausência de dor e totalmente à esquerda a pior dor imaginável. Coloque o cursor na zona da escala que melhor represente a intensidade global da dor hoje.

EVA: \_\_\_\_\_

**E. TUG - Timed Up and Go Test**

Resultados: 1º teste \_\_\_\_\_ Segundos

2º teste \_\_\_\_\_ Segundos

3º teste \_\_\_\_\_ Segundos

**F. FORÇA DO QUADRICÍPETE (Dinamómetro Isométrico)**

1. Joelho em tratamento D [ ] E [ ]: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

2. Joelho contra- lateral D [ ] E [ ]: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**G. PLATAFORMA DE FORÇA:** \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

## **Anexo II - FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE**

Estudo realizado para obtenção do grau de mestre no âmbito do Mestrado em Fisioterapia da Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro.

**Título:** Efeito de um Programa de Exercício na Força Muscular, Estabilidade Postural e Funcionalidade em Doentes com Osteoartrose do Joelho

**Orientador:** Prof. Dr. António Amaro;

**Coorientador:** Prof. Dr. Fernando Ribeiro;

**Investigadora Responsável:** Cristina Fernandes Silva.

**Objetivo:** O objetivo deste estudo é avaliar os resultados de um programa padronizado de exercícios nas vertentes dor, rigidez, funcionalidade de doentes com osteoartrose do joelho.

**Método:** Os participantes serão submetidos a uma avaliação inicial (dor, rigidez e funcionalidade) através de um questionário sobre o grau de dificuldade na execução de atividades diárias originadas pela osteoartrose do joelho (questionário KOOS-versão curta); o grau de dor será avaliado pela escala visual (EVA), força muscular pelo dinamómetro, amplitudes articulares pelo goniómetro, equilíbrio pela plataforma de forças. No final dos tratamentos será realizada a reavaliação utilizando os mesmos instrumentos de medida.

**Riscos ou Vantagens Potenciais:** Não existem riscos para a integridade física ou psicológica do participante. As vantagens para os participantes poderão ser diminutas, podendo no entanto haver melhoria a nível das vertentes estudadas para o grupo de intervenção.

**Confidencialidade:** os dados recolhidos para a elaboração deste estudo serão tratados de forma confidencial.

**Participação:** a escolha do participante será respeitada, podendo o participante a qualquer momento desistir.

**Custos:** não existem custos nem para o participante, nem para a instituição.

Reconheço que os procedimentos de investigação descritos acima me foram explicados e que responderam de forma satisfatória a todas as minhas questões. Compreendo as vantagens da participação neste estudo. As possibilidades de risco e de desconforto foram-me igualmente explicadas. Compreendo que tenho o direito de colocar, agora e durante o desenvolvimento do estudo, qualquer questão sobre o estudo, a investigação ou os métodos utilizados, e de em qualquer momento desistir de participar no estudo. Asseguram-me que os dados recolhidos serão guardados de forma confidencial e a minha identidade pessoal nunca será revelada.

Pelo presente documento, eu consinto em participar plenamente neste estudo.

Nome:

---

Assinatura:

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Para qualquer questão, contactar Cristina Fernandes Silva, cujos contactos são telemóvel: 964729114;

Correio eletrónico: [cristinafernandessilva@gmail.com](mailto:cristinafernandessilva@gmail.com)

Investigadora:

---

## Anexo III – Questionário KOOS-PS

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) – Physical Function Shortform  
(KOOS-PS), Versão Portuguesa

### KOOS-Função Física, Versão Curta (KOOS-PS)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

**INSTRUÇÕES:** Este questionário pretende saber como vê o seu joelho. Esta informação dar-nos-á dados sobre até que ponto é que é capaz de desempenhar diferentes actividades.

Responda a cada uma das perguntas marcando o quadrado adequado, apenas um quadrado para cada pergunta. Se não tiver a certeza sobre a resposta a escolher, por favor escolha a que achar melhor, de modo a responder a todas as questões.

As perguntas que se seguem dizem respeito ao seu nível de função no desempenho de actividades normais da vida diária e de actividades mais exigentes. Para cada uma das seguintes actividades indique, por favor, o grau de dificuldade que teve na **última semana** devido ao seu problema no joelho.

1. Levantar-se da cama

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Calçar meias/collants

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Levantar-se a partir da posição de sentado/a

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Dobrar-se para baixo

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Rodar/virar-se/torcer sobre o joelho afectado

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Ajoelhar

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Pôr-se de cócoras

Nenhuma	Pouca	Moderada	Muita	Muitíssima
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

